

## **KIRURŠKO LIJEČENJE HALLUX LIMITUS/RIGIDUS U MLADE ŠPORTAŠICE**

### **SURGICAL TREATMENT OF HALLUX LIMITUS/RIGIDUS IN YOUNG FEMALE ATHLETE**

Ivica Lucijanić<sup>1</sup>, Maja Mirković<sup>2</sup>, Tatjana Cicvara-Pećina<sup>3</sup>, Marko Pećina<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Služba za ortopediju Opća bolnica Karlovac,

<sup>2</sup>Poliklinika „Kinematika“ Zagreb

<sup>3</sup>Zavod za radiologiju KB Dubrava, Zagreb,

<sup>4</sup>Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

#### **SAŽETAK**

Hallux limitus/ rigidus određuje ograničenje dorzalne fleksije metatarzofalangealnog zgloba palca usljed stvaranja osteofita uokolo dorzalnog ruba glave prve metatarzalne kosti. Navode se mnogi uzroci nastanka uključujući i traumatu. Liječenje je konzervativno ili kirurško, a primjenjuje se više vrsta kirurškog liječenja. Autori prikazuju sportašicu s hallux limitusom (drugi stupanj bolesti) operiranu u njezinoj 19. godini života s postoperativnim praćenjem od 10 godina. Bolesnica je operirana metodom po Lucijaniću izvorno opisanom za kirurško liječenje hallux valgusa. U osnovi primjenjenog kirurškog postupka je 3D distalna osteotomija prve metatarzalne kosti, njeno skraćivanje i plantarizacija glave te osteosinteza kompresivnim vijkom. Opisana je klinička i radiološka slika te nalaz podobarografije prije i nakon operacije. Dorzalna fleksija u prvom metatarzofalangealnom zglobu je prije operacije iznosila 20°. Deset godina nakon operacije pacijentica se bavi rekreacijskim trčanjem i uglavnom je bez bola i s dobrim opsegom kretanja u prvom metatarzofalangealnom zglobu, tj. dorzalna fleksija u zglobu iznosi 55 stupnjeva.

*Ključneriječi:* Hallux limitus, Hallux rigidus, kirurško liječenje, 3D-osteotomija.

#### **SUMMARY**

Hallux limitus/rigidus is defined as the limitation of dorsiflexion in the first metatarsophalangeal joint of the big toe due to the formation of osteophytes around the dorsal aspect of the articular margin of the head of the first metatarsal. Many etiologies have been proposed including trauma. More types of the conservative and surgical treatment are practised. The authors report a case of the 19 years female sportist with hallux limitus (grade -2 disease) proceeded to open surgery with postoperative follow-up of ten years. The surgical procedure had been described before by Lucijanić originally for treatment of hallux valgus. In the base of applied procedure is 3D distal osteotomy of the first metatarsal, shortening and plantar displacement of the metatarsal head and osteosynthesis using a compression screw. The clinical, radiological and pedobarography feature before and after surgery is described. The preoperative first metatarsophalangeal joint dorsiflexion was 20°. Ten years after surgery the patient is mainly pain-free and with good range of motion of the first metatarsophalangeal joint and dorsiflexion is 55 degrees. She is capable for recreational long running.

*Keywords:* Hallux limitus, hallux rigidus, surgical treatment, 3D-osteotomy.

Hallux limitus označava stanje u kome dominira bolna fleksijska kontraktura metatarzofalangealnog zgloba nožnog palca, a gotovo potpuni gubitak pokretljivosti ovog zgloba naziva se hallux rigidusom. To je uglavnom kronična, progresivna degenerativna bolest koja obično počinje u mladosti i razvija se tijekom vremena. Prvi ju je opisao Davis-Colley 1887. godine kao »hallux flexus«, s obzirom na položaj nožnog palca u kome je baza proksimalne falange subluksirana plantarno uz ograničenje dorzifleksije u metatarzo-falangealnom zglobu (8). Cotterill je uveo naziv „hallux rigidus“, Walsham „hallux dolorosus,“ a Hiss 1937. godine „hallux limitus“(23). Sprva se ograničena dorzalna fleksija prvog metatarzofalangealnog zgloba vidi samo u funkcionalnom položaju dok se u relaksaciji ne primjećuje „funkcionalni hallux limitus“. Normalna ekstenzija (dorzalna fleksija) bazalnog zgloba palca iznosi 50° - 70°, a plantarna fleksija 40 stupnjeva (13).

Metatarzofalangealni zglob palca ili tzv. veliki zglob palca ima izuzetan značaj u dinamici hoda što se danas može vrlo dobro prikazati metodom *pedobarografije*. *Pedobarografija* je elektronsko (kompjutorsko) mjerenje opterećenja stopala. Pomoću pedobarografskih mjerenja možemo analizirati opterećenja na pojedinim dijelovima stopala, te analizirati liniju hoda. (22,29) Ciklus hoda dijelimo na fazu oslonca (stance phase) i fazu nihanja (swing phase). Faza oslonca dijeli se na tri dijela: *početak opterećenja (contact)*- započinje kontaktom pete o podlogu, potom se oslanjamo na lateralni dio stopala-*sredina opterećenja (midstance)*, da bi *kraj opterećenja (propulsion)* nastupio prebacivanjem težine na prednji dio stopala i završio iskoračajem putem palca. Crta koja povezuje vršna opterećenja u svakom segmentu koraka naziva se *linija hoda ili »gait line«*. U završnoj fazi oslonca, u propulziji, prvi metatarzofalangealni zglob i sam palac imaju vrlo bitnu funkciju. Oni omogućavaju skladan iskoračaj i kretanje prema naprijed uz normalnu liniju hoda. Ukoliko se radi bolova ili slabije pokretljivosti prvog metatarzofalangealnog zgloba, iskoračaj ne odvija normalno, tada se linija hoda pomiče prema lateralnom dijelu stopala i dolazi do neuravnoteženog opterećenja potkoljene muskulature što može dovesti do promjene načina hoda i pogrešnog biomehaničkog opterećenja cijelog kinetičkog lanca, a što je osobito značajno u aktivnih sportaša. Zbog toga i želimo ukazati na slučaj mlade trkačice u koje je zbog promjena u prvom metatarzofalangealnom zglobu palca u smislu postojanja hallux limitus/rigidus izvršeno uspješno operacijsko liječenje.

Pri postojanju hallux limitusa se uz kontrakturu javlja i osjećaj napetosti u nožnom palcu, potom bol u hodu, trčanju, propinjanju na prste, čučanju i otok osobito na dorzalnoj strani metatarzofalangealnog zgloba palca. Pokretljivost metatarzofalangealnog zgloba palca, osobito dorzalna fleksija se postupno gubi što prati sve češća, trajnija i jača bol, krepitacije u zglobu te zadebljanje njegovog dorzalnog dijela zbog stvaranja osteofita. Na kraju je uz otežano nošenje obuće, hod tako bolan da dolazi do šepanja, a što može izazvati bol i u drugim dijelovima stopala, koljenu, kuku i križima. Osteoartritis u zglobu napreduje i zglob postaje ukrućen-hallux rigidus. Pacijent hoda oslanjajući se na vanjski rub

stopala izbjegavajući odraz palcem zbog čega troši vanjski rub potpetice i srednji dio potplata obuće. Zbog gubitka dorzalne fleksije prvog metatarzofalangealnog zgloba može kompenzatorno nastati hiperekstenzija u interfalangealnom zglobu nožnog palca. Iako je opisan poremećaj pri postojanju hallux rigidusa u osnovi osteoartritis metatarzofalangealnog zgloba, razlikuju se dva osnovna tipa hallux rigidusa, primarni tip i obični osteoartritis uglavnom vezan za dob koji se razvija u uobičajenom trošenju organizma. Od njih razlikujemo teški osteoartritis u završnoj fazi hallux valgusa za koji je svojstvena i valgus devijacija palca, kao što razlikujemo i deformaciju nožnog palca u sklopu reumatoidnog te psoriatičnog artritisa, gihta i neuromuskularnih bolesti.

Općenito je prihvaćeno da je etiologija hallux rigidusa multifaktorijska (30). Među etiološkim faktorima navode se poremećeni biomehanički uvjeti što proizlaze iz neusklađenih strukturnih elemenata određenog stopala (dysmetrija).

Mislilo se da u razvoju idiopatskog hallux limitusa i rigidusa određenu ulogu imaju hereditarni predisponirajući faktori. Coughlin i Shurnas utvrdili su obiteljsko javljanje obostranog hallux rigidusa (6). Roukis je utvrdio da metatarsus primus elevatus postoji kod hallux rigidusa (24). Funkcionalna i strukturalna odstupanja i nenormalnosti stopala s vremenom se preko hallux limitusa razvijaju u hallux rigidus. Ima mišljenja da se hallux rigidus u nekim slučajevima razvijao usljed degeneracije (hondromalacije) metatarzosezamoidnog zgloba (3).

Razvoj hallux limitusa u mladosti je povezan s diskantnim osteohondritisom (14, 20) koji nastaje zbog traume, naročito ponovljene traume i naprezanja kada se dorzalni rub baze proksimalne falange utisne u glavnicu metatarsalne kosti i oštećuje njenu hrskavicu. To se može dogoditi kod nošenja obuće s visokom potpeticom, kratke obuće, propinjanja na prste, dugotrajnog čučanja, trčanja ili udaranja nožnim prstima što se često zbiva u sportu. Oštećenje zglobne hrskavice potiče sinovitis, spazam, daljnju destrukciju hrskavice, proliferaciju osteofita i destrukciju subhondralne kosti. Ovaj proces može početi u adolescenciji i mlađoj odrasloj dobi i razvija se s vremenom.

Prema Coughlinu i Shurnasu hallux rigidus se dijeli s obzirom na radiološke promjene prvog metatarzofalangealnog zgloba, njegovu pokretljivost i bolnost u četiri stupnja (5).

U prvom stupnju prisutno je tek minorno suženje zglobne pukotine, povremena bol i blago ograničenje pokreta. U drugom stupnju zglobna pukotina je umjereno sužena i prisutni su manji osteofiti, bol je stalna, a pokretljivost je umjereno ograničena (opseg kretnji je veći od 20°). U trećem stupnju jako je sužena zglobna pukotina i prisutni su veliki osteofiti, bol je stalna (bolne su terminalne kretnje, a srednji dio opsega kretnji nije bolan), pokretljivost je manja od 20°. U četvrtom stupnju prisutno je suženje zglobne pukotine i osteofiti, bolnost pasivnih kretnji zgloba, a opseg je kretnji manji od 20°.

Liječenje halluxa limitusa/rigidusa je neoperativno i kirurško, ovisno o uznapredovalosti procesa. Neoperativno liječenje uključuje pošteđu od aktivnosti koje dovode do bola, pa i mirovanje u akutnom stadiju

bolesti. Vježbama za povećanje opsega pokreta se također može prevenirati ponovna pojava bola. Pomažu i nesteroidni antiinflamatorni lijekovi, prostrana obuća s nižom potpeticom i krutim đonom te ortoze s ciljem da se smanje bolni pokreti u bazalnom zglobu palca. U đonu cipele u području nožnog palca može se ugraditi metalna pločica koja ograničava pokrete u zglobu palca. Slično djeluje i poseban ortopedski uložak kojeg je pojačani dio produljen preko bazalnog zgloba palca. Manipulacije, redresman u narkozi i sadreni povoj te injekcije s kortikosteroidima i lokalnim anestetikom se primjenjuju u I i II stupnju hallux rigidusa (9, 26). Kod pacijenata gdje tegobe traju unatoč konzervativnoj terapiji primjenjuje se operativno liječenje. Množina različitih metoda kirurškog liječenja hallux rigidusa ukazuje kako pojedina metoda nije uvijek primjenjiva zbog velike različitosti, složenosti i težine deformacije te različite dobi pacijenata i njihovih očekivanja od operativnog zahvata. Tijekom godina opisivane su brojne nove metode. U kirurškom liječenju hallux limitusa/rigidusa postoje dvije osnovne opcije, očuvati ili žrtvovati metatarzofalangealni zglob što ovisi o vrsti i stupnju same deformacije. Zglob se očuva distrakcijom, otvorenim ili artroskopskim uređivanjem (toilette) zgloba. (19), Valenti metodom (16, 25), subhondralnim ili transhondralnim svrdlanjem zglobnih tijela, različitim osteotomijama prve metatarzalne kosti i proksimalne falange (2, 10, 23, 27, 28). Odstranjenja osteofita se primjenjuju u slučajevima blažih do umjerenih artrotičnih promjena koje ne zauzimaju više od polovice površine zgloba što je obično kod 1. i 2. stupnju bolesti. Uz to se može učiniti osteotomija proksimalne falange gdje nije dostatna dorzalna fleksija, a plantarna fleksija je zadovoljavajuća (27).

Kod uznapredovalih artrotskih promjena zglob se žrtvuje i primjeni se ekscizijska artroplastika - resekcija dijela bazalne falange palca -Kellerova metoda (1) ili artrodeza ili hemi ili totalna aloartroplastika (7, 11). Kellerova metoda, osobito s interpozitumom kapsule, unatoč mogućim komplikacijama daje zadovoljavajuće rezultate, naročito u pogledu rješavanja bola (12). Pojedini autori kod uznapredovale artroze u 4. stupnju bolesti ili u 3. stupnju s gubitkom hrskavice većim od 50%, zagovaraju artrodezu prvog metatarzofalangealnog zgloba. Razvijene su i hemiartroplastike (metalne, keramičke, silastičke) i totalne aloartroplastike, posebno silastična interpozicijska artroplastika, a mišljenja o aloartroplastici su podjeljena i čini se kako nema osobite prednosti u odnosu na Kellerovu resekcijsku artroplastiku.

## PRIKAZ SLUČAJA

U kolovozu 2000. godine tada 19 godišnja sportašica -košarkašica došla je na pregled zbog bola u desnom stopalu, a koja bol se počela javljati prije 3 godine, tj. u njenoj 16. godini života. Bol je bila nastala odjednom tijekom sportske aktivnosti. Ne sjeća se bilo kakve traume desnog stopala ili traume nožnog palca. Bol u području nožnog palca je bila izraženija zimi kod niskih temperatura ili kod nošenja uske obuće s višom potpeticom te kod bavljenja sportom, trčanja, a s

vremenom je postala sve češća i intenzivnija te se javljala i kod uobičajenih dnevnih aktivnosti. Žalila se i na bol u lateralnoj strani desnog nožja. Morala je nositi široku udobnu obuću s krutim uloškom što joj je tek malo umanjilo tegobe. Naposljetku nije se više mogla baviti sportom, a tegobe u svakodnevnom životu su progredirale.

Poprečni svod oba stopala je bio spušten, dok je uzdužni bio dobro formiran.

Metatarzofalangealni zglob palca desnog stopala je bio deformiran i otečen. Kretnje u zglobu su bile terminalno bolne, osobito ekstenzija (dorzalna fleksija) koja je bila moguća samo do 20°. Područje desnog tarzusa uz kuboidnu kost je bilo bolno na palpaciju. Kliničko stanje je bilo prema American Orthopedic Foot and Ankle Society Hallux Metatarsophalangeal-Interfalangeal bodovnoj ljestvici ocijenjeno s 49 od mogućih 100 bodova (15).



Slika 1. A-B. Prijeoperativni anterioposteriorni radiogram stopala (A) i prijeoperativni lateralni radiogram desnog stopala 19 godišnje pacijentice s hallux limitusom (B). Na desnom stopalu: zaravnanje glave prve metatarzalne kosti, subluksacija prvog metatarzofalangealnog zgloba u sagitalnoj ravnini, dorzalna egzostoza, osteofiti, elevacija prve metatarzalne kosti i nožni palac u flektiranom položaju. Sezamoidne kosti su plantarno u razini vratu prve metatarzalne kosti.

Figure 1. A-B. Preoperative anteroposterior radiograph feet (A) and preoperative lateral radiograph of the right foot of a 19-year-old patient with hallux limitus (B). On the right foot: flattening of metatarsal head, sagittal plane subluxation of the first metatarsophalangeal joint, dorsal exostosis, osteophytes, the elevation of the first metatarsal and flexed posture of the big toe, the sesamoids are positioned at the neck of the metatarsal plantarly.

Učinjene su standardne rentgenske snimke oba stopala (Slika 1) Na dorzoplantarnom radiogramu desnog stopala isticalo se zaravnanje glave prve metatarzalne kosti dok je glava prve metatarzalne kosti lijevog, zdravog stopala bila zaobljena. Bili su vidljivi diskretni osteofiti na rubu glave prve metatarzalne kosti desnog stopala, a relativna dužina prve metatarzalne kosti u odnosu na drugu iznosila je +4 milimetra. Sezamoidne kosti su bile proksimalizirane, tj. u razini vrata prve metatarzalne kosti. Na lateralnoj rentgenskoj snimci proksimalna falanga je stajala u ekstenziji (dorzalnom fleksijskom položaju) u odnosu na glavu prve metatarzalne kosti. Isticala se dorzalna egzostoza, glave

metatarzalne kosti. Zglobna pukotina metatarzofalangealnog zgloba je bila sužena.

Podobarografska analiza je pokazala opterećenje druge do četvrte metatarzalne kosti bolesnog desnog stopala (poprečni svod). Opterećenje peta oba stopala je medijalno bilo veće. Opterećenje metatarzusa lijevog stopala je bilo medijalno, a desnog stopala povećano opterećenje bilo je lateralno zbog antalgičnog hoda bolesnice. Prema Coughlinu i Shurnasu (5) u naše bolesnice radilo se o drugom stupnju hallux rigidusa. S obzirom na dugotrajne tegobe i izraženost tegoba preporučeno je kirurško liječenje. Nakon prijeoperacijske pripreme, učinjena je prema planu metatarzalna distalna trodimenzionalna korektivna osteotomija kojom je uspostavljena kongruencija metatarzofalangealnog zgloba i dekomprimiran zglob. Primijenjena je operativna tehnika u osnovi slična kao kod korekcije valgus deformacije palca metodom po Lucijaniću, a koja metoda dozvoljava željenu, točnu korekciju u prostoru (17). Prva metatarzalna kost je skraćena za 8 milimetara, a njena glava plantarizirana za 5 milimetra kako bi se kompenziralo to skraćivanje (Slika 2). Fragmenti su



Slika 2. A-B. Poslijeoperativni (2 mjeseca nakon operacije) anteroposteriorni radiogram (A) i poslijeoperativni lateralni radiogram(B) istog stopala nakon distalne -3D osteotomija prve metatarzalne kosti. Baza proksimalne falange i sesamoidi su ponovno u pravilnom anatomsom položaju.

Figure 2. A-B. Postoperative ( two months after surgery) anteroposterior radiograph(A) and postoperative lateral radiograph(B) of the same foot after distal subcapital -3D osteotomy of the first metatarsal. The base of the proximal phalanx and the sesamoids are again in correct anatomic position.

učvršćeni jednim kompresijskim vijkom ( djelomično narezanim spongioznom 4.0 milimetarskim vijkom). Dva tjedna po operativnom zahvatu pacijentica je započela s vježbama pasivne dorzalne fleksije prvog metatarzofalangealnog zgloba. Hodala je oslanjajući se na petu i vanjski rub desnog stopala 6 tjedana. Potom je radiološki utvrđeno cijeljenje kosti i dozvoljen normalan hod. Više nije imala tegoba zbog kojih je operirana. Opseg kretnji u metatarzofalangealnom zglobu palca se povećao u odnosu na stanje prije operativnog zahvata te je dorzifleksija četiri i pol mjeseca nakon operativnog zahvata, iznosila 40°. Tada je izvađen i vijak kojim je bila učinjena osteosinteza i pacijentica se dva mjeseca potom

postupno počela ponovno baviti sportom (trčanje), tj.7 mjeseci nakon operacijskog zahvata, a nakon 10 mjeseci bila je u punom treningu.

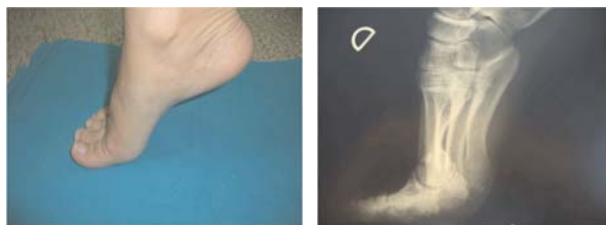
U veljači 2010. godine, gotovo deset godina nakon operativnog zahvata, ponovno je pregledana i tada je utvrđeno da se sve vrijeme bavi sportom, trči i vježba u teretani. Tek nakon dužeg trčanja osjeća povremeno manju bol u tarzusu operiranog stopala.



Slika 3. A-B. Anteroposteriorni radiogram oba stopala (A) i lateralni radiogram lijevog stopala iste pacijentice deset godina nakon operacije (B)

Figure 3. A-B. Postoperative ( ten years after surgery) anteroposterior radiograph (E) and lateral radiograph (F).

U bolesnice je učinjena radiološka obrada (Slika 3) i podobarografija baš kao i prije deset godina. Dorzalna fleksija prvog metatarzofalangealnog zgloba desnog stopala iznosila je 55 stupnjeva (Slika 4). Prema American Orthopaedic Foot and Ankle Society Hallux Metatarsophalangeal-Interfalangeal bodovnoj ljestvici ocijenjena je s 87 bodova od 100 mogućih. Podobarografska analiza je pokazala lijevo nalaz kao prije

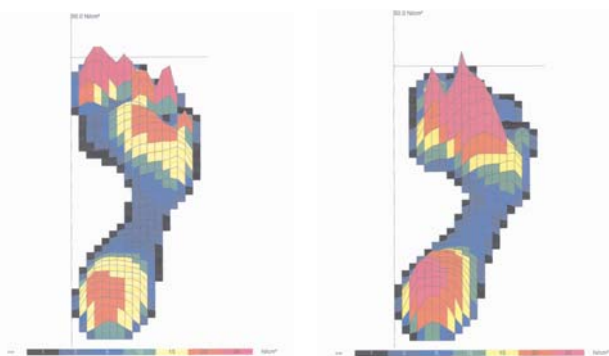


Slika 4. A-B. Izgled istog stopala sa strane deset godina nakon operacije (A ) i lateralna rentgenska snimka s opterećenjem na prste (B) pokazuju stupanj pasivne ekstenzije nožnog palca-pasivne dorzalne fleksije u prvom metatarzofalangealnom zglobu.

Figure 4. A-B.Lateral view of the same foot then years after surgery (A) and weight-bearing tip-toe lateral X-ray (B) indicatig the degree of passive extension of the hallux-passive dorsiflexion of the first metatarsophalangeal joint.

deset godina, dok je kod desnog stopala i u statičkim i u dinamičkim otiscima značajno poboljšano opterećenje glavice prve metatarzalne kosti u odnosu na preoperativni nalaz od prije deset godina (Slika 5).





Slika 5. A-B. Podobarogram istog stopala (A) prije i (B) deset godina nakon kirurškog liječenja hallux limitusa. Poboljšano opterećenje glavice prve metatarzalne kosti u odnosu na stanje od prije deset godina.

Figure 5. A-B. Podobarogram of the same foot (A) before and (B) ten years after surgery. Loading the first metatarsal head is improved in comparison with condition ten years before.

Na temelju usporedbe prijeoperativnog i poslijeoperativnog kliničkog nalaza, rentgenskih snimki i podobarografskog nalaza pacijentice, vidljivo je kako je operativnim zahvatom prije deset godina zaustavljen razvoj deformacije, otklonjen bol i povećan opseg pokreta u metatarzofalangealnom zglobu palca, a rezultat liječenja je trajno uspješan.

## RASPRAVA

Prikazani slučaj predstavlja svojom povješću bolesti, kliničkom i radiološkom slikom te podobarografskim nalazom dobar primjer razvoja hallux limitusa u sportaša.

Mc Master je utvrdio da je hallux rigidus u mlađih pacijenata često rezultat traume, akutne veće ozljede ili kroničnih mikrotrauma (20). Opterećenost lokomotornog sustava je osobito povećana u nekim zanimanjima te nekim aktivnostima vezanim za sport i rekreaciju. Metatarzofalangealni zglob palca je sve više podložan ozljedama u sportu usljed dinamičkih preopterećenja i fleksibilne obuće. (4,21). Metatarzofalangealni zglob nožnog palca sastavljen je od 4 kosti, 9 ligamenata i 3 hvatišta mišića. Od četiri kosti dvije su sezamoidne uključene u tetivu kratkog fleksora palca. Ozljeda ligamenata ili zglobne kapsule često ostaje neprepoznata i neadekvatno liječena te može biti uzrok razvoju hallux limitusa. Bolnost metatarzokuboidnog i kalkaneo-kuboidnog zgloba desnog stopala u naše bolesnice govori o opterećenosti lateralne traka desnog stopala što je potvrđeno podobarografijom prije operativnog zahvata. Na prijeoperativnom dorzoplantarnom radiogramu desnog stopala naše pacijentice ističe se zaravnanje glave

prve metatarzalne kosti dok je glava prve metatarzalne kosti lijevog, zdravog stopala zaobljena. Zaravnatost glave onemogućuje medijalne i lateralne pokrete u bazalnom zglobu palca te je zglob preopterećen i podložan degenerativnim promjenama. Kirurško liječenje može prevenirati daljnju progresiju navedenih promjena. Smatra se da u kirurškoj korekciji hallux limitusa i uzročni faktori (metatarsus primus elevatus te relativno preduga prva metatarzalna kost) moraju biti uklonjeni skraćanjem prve metatarzalne kosti i spuštanjem (plantarizacijom) njene glavice. Također je potrebno ukloniti i hallux valgus ukoliko je udružen s hallux limitusom (18). U uvodu je naglašeno da postoje različite kirurške metode u liječenju halux, limitus/rigidus s određenim prednostima i nedostacima i potrebno ih je individualizirati u skladu sa svakim pacijentom.

U prikazanom slučaju mlade sportašice s hallux limitusom drugog stupnja koji se progresivno razvijao kroz tri godine s vrlo izvjesnim daljnjim pogoršavanjem odlučili smo se za trodimenzionalnu osteotomiju koja bi mogla otkloniti što više elemenata patološkog procesa i zaustaviti progresiju bolesti. Zbog dobrog iskustva u liječenju hallux valgusa primjenjena je Lucijanićeva 3D metoda i u liječenju hallux limitusa. Metoda je razvijena u Općoj Bolnici u Karlovcu i primjenjuje se već jedno desetljeće (17).

Ova subkapitalna trodimenzionalna osteotomija prve metatarzalne kosti je vrlo složena, jer se sastoji od četiri povezane osteotomije. Kut i dužina svake osteotomije i njihova međusobna ovisnost određuju dimenzije i oblik klina koji se isijeca iz vrata prve metatarzalne kosti. Time je određen stupanj korekcije u prostoru. Metoda zahtjeva individualno prijeoperativno planiranje što omogućuje željenu točnu korekciju i izbjegavanje grešaka. Stabilna osteosinteza kompresivnim vijkom (jednim djelomično narezanim 4.0 milimetarskim spongioznim vijkom) osigurava brzo cijeljenje kosti i olakšava postoperacijsku rehabilitaciju.

## ZAKLJUČAK

Pri pojavi bola i smanjene pokretljivosti, osobito ograničene dorzalne fleksije u bazalnom zglobu nožnog palca treba posumnjati na razvoj hallux limitusa kao početka hallux rigidusa,

Liječenje halux limitusa zahtijeva individualni pristup s pomnim praćenjem bolesnika.

Prikladno kirurško liječenje hallux limitusa može zaustaviti razvoj bolesti.

Lucijanić-3D osteotomija prve metatarzalne kosti već afirmirana u liječenju hallux valgusa, uspješno se može primijeniti i u kirurškom liječenju I i II stupnja hallux limitusa kao što je pokazao i ovaj primjer aktivne sportašice s desetgodišnjim postoperativnim praćenjem.

## Literatura

- 1 Anderal W, Knahr K, Steinböck G. Langzeitergebnisse der Hallux-Rigidus-Operation nach Keller-Brandes. *Z Orthop* 1991;129:42-7.
- 2 Blyth MJG, Mackay DC, Kinninmonth AWG. Dorsal wedge osteotomy in the treatment of hallux rigidus. *J Foot Ankle Surg* 1998;37:8-10.
- 3 Camasta CA. Hallux limitus and hallux rigidus: clinical examination, radiographic findings, and natural history. *Clin Podiatr Med Surg* 1996;13:423-48.
- 4 Clanton TO, Butler JE, Eggert A. Injuries to the metatarsophalangeal joints in athletes. *Foot Ankle* 1986;7:162-76.
- 5 Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus: grading and long-term results of operative treatment. *J Bone Joint Surg* 2003;85A:2072-88.
- 6 Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus: demographics etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int.* 2003;24:731-43.
- 7 Daniilidis K, Martinelli N, Mannozi A et al. Recreational sport activity after total replacement of the first metatarsophalangeal joint: a prospective study. *Int Orthop* 2010; DOI:10.1007/s00264-009-0935-6
- 8 Davies-Colley N. Contraction of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *Br. Med. J.* 1987;1:728-32.
- 9 Debnath UK, Hemmady MV, Manharan K. Indications for technique of 1st MTP Joint Arthroscopy. *Foot Ankle Int* 2006;27:1049-54.
- 10 Derner R, Goss K, Postowski HN, Parsely N: A plantar-flexor -shortening osteotomy for hallux rigidus: a retrospective review. *J. Foot Ankle Surg.* 2005;44:377-89.
- 11 Giza E, Sullivan M, Ocel D et al. First metatarsophalangeal hemiarthroplasty for hallux rigidus. *Int Orthop* 2010; DOI 10.1007/s00264-010-1012-x
- 12 Hamilton WG, O'Malley MJ, Thompson FM, Kovatis PE. Roger Mann Award 1995: capsular interposition arthroplasty for severe hallux rigidus. *Foot Ankle Int* 1997;18:68-70
- 13 Keros P, Pećina M. Funkcijska anatomija lokomotornoga sustava. Zagreb: Naklada Ljevak. 2006;517
- 14 Kessel L, Bonney G. Hallux rigidus in the adolescent. *J. Bone Joint Surg (Br)* 1958;40:668-73.
- 15 Kitaoka HB, Alexander IR, Adelaar RS, ET AL. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle* 1994;15:349-52.
- 16 Kurtz DH, Harrill JC, Kaczander BI, Solomon MG. The Valenti procedure for Hallux limitus: A long-term follow-up and analysis. *J Foot Ankle Surg* 1999;38:123-30.
- 17 Lucijanic I, Bicanic G, Sonicki Z, Mirkovic M, Pecina M. Treatment of Hallux Valgus with Three-dimensional Modification of Mitchell's Osteotomy: Technique and Results. *J Am Podiatr Med Assoc* 2009;99:162-72.
- 18 Lundeen RO, Rose JM. Sliding oblique osteotomy for the treatment of hallux abducto valgus associated with functional hallux limitus. *J. Foot Ankle Surg.* 2000;39:161-7.
- 19 Mackay DC, Blyth M, Rymaszewski LA. The role of cheilectomy in the treatment of Hallux Rigidus. *J Foot Ankle Surg* 1997;36:337-40.
- 20 McMaster MJ. The pathogenesis of hallux rigidus. *J Bone Joint Surg* 1978;60-B:82-7.
- 21 Nihal A, Trepman E, Nag D. First ray disorders in athletes. *Sports Med Arthrosc* 2009;17(3):160-6.
- 22 Pecina M, Obrovac K, Pecina HI, et al. Computerized diagnostics of the foot deformities and computerized robot manufacturing of the orthopaedic insoles. *Hrvat Sportskomed Vjesn* 1998;13:9-14.
- 23 Ronconi P, Monachino P, Baleanu PM, Favilli G. Distal oblique osteotomy of the first metatarsal for the correction of hallux limitus and rigidus deformity. *J. Foot Ankle Surg.* 2000;39:154-9.
- 24 Roukis TS. Metatarsus primus elevatus in hallux rigidus: fact or fiction? *J Am Podiatr Med Assoc.* 2005;95:221-8.
- 25 Saxena A. The Valenti procedure for hallux Limitus/Rigidus. *J Foot Ankle Surg.* 1995;34:485-8.
- 26 Solan MC, Calder JDF, Bendall SP. Manipulation and injection for hallux rigidus. *J Bone Joint Surg (Br)* 2001;83:706-8.
- 27 Thomas PJ, Smith RW. Proximal phalanx osteotomy for the surgical treatment of hallux rigidus. *Foot Ankle Int* 1999;20:3-12.
- 28 Viegas GV. Reconstruction of hallux limitus deformity using a first metatarsal sagittal-Z osteotomy. *J Foot Ankle Surg* 1998;37:204-11.
- 29 Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE, Landorf KB. Plantar pressure distribution in older people with osteoarthritis of the first metatarsophalangeal joint (hallux limitus/rigidus). *J Orthop Res* 2008;26(12):1665-9.
- 30 Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE. Structural factors associated with hallux limitus/rigidus: a systematic review of case control studies. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39(10):733-42.